

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-137316

(43)Date of publication of application : 17.05.1994

(51)Int.Cl.

F16C 7/02

B23P 13/00

F16C 9/04

F16C 33/14

(21)Application number : 04-286067

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 23.10.1992

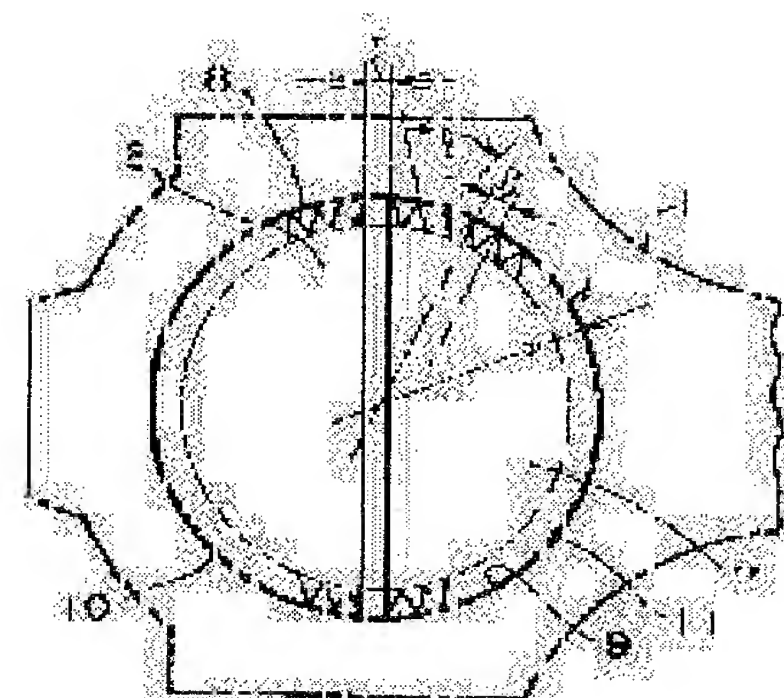
(72)Inventor : OKAMOTO TOMIO

### (54) MANUFACTURE OF SPLIT BEARING

(57)Abstract:

PURPOSE: To restrain deformation of a bearing part of a material to be worked by preventing a slip between the inner peripheral surface of a hole of the material to be worked and the outer peripheral surfaces of rupture dies.

CONSTITUTION: In a manufacturing method of a split bearing to rupture and separate a bearing part of a material 1 to be worked by moving plural rupture dies 6 and 7 having an external shape to coincide almost with a bearing shape in a direction for separating from each other, rupture and separation are carried out by using the rupture dies 6 and 7 where a recess and projection shape is applied on the outer peripheral surfaces.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-137316

(43) 公開日 平成6年(1994)5月17日

(51) Int. CL <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 7/02		9242-3 J		
B 2 3 P 13/00		7041-3 C		
F 1 6 C 9/04		9242-3 J		
33/14	Z	6814-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-286067

(22) 出願日 平成4年(1992)10月23日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 岡本 富雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

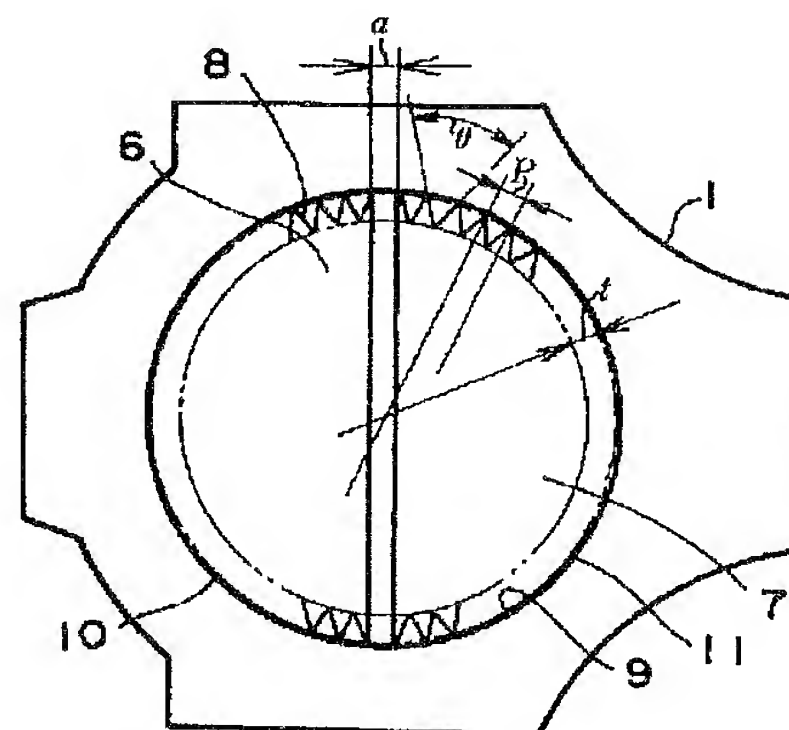
(74) 代理人 弁理士 田淵 経雄

(54) 【発明の名称】 割り軸受の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 被加工物の孔内周面と破断型の外周面との間のすべりを防止し、被加工物の軸受部の変形を抑制する。

【構成】 軸受形状にほぼ一致する外形を有する複数の破断型6、7を互いに離反する方向へ移動させ、被加工物1の軸受部を破断分離する割り軸受の製造方法において、外周面に凹凸形状8を施した破断型6、7を用いて破断分離を実行するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の破断型を用意し、該破断型を被加工物の一体形成された軸受部の孔に挿入し、該複数の破断型に破断型を互いに離反させる方向の荷重を加えて被加工物の軸受部を所定破断面にて破断分離する割り軸受の製造方法において、破断型として外周面に半径方向に凹凸する凹凸形状を施した型を用意し、破断型に破断荷重を作用させた時に破断型外周面の凹凸形状を被加工物の軸受部の孔内周面にくい込ませ破断型外周面と被加工物の軸受部の孔内周面との間のすべりを抑制しつつ被加工物に破断荷重をかけるようにしたことを特徴とする割り軸受の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は破断分離による割り軸受の製造方法に関し、たとえば内燃機関のコネクティングロッドの大端部軸受の製造に利用される。

## 【0002】

【従来の技術】 破断分離による割り軸受の製造方法は、たとえば特開昭64-64729号公報に開示されている。そこでは、キャップと本体とが一体に形成されたコネクティングロッド大端軸受部の大端穴に複数の分割した破断型（クラッキング型）を挿入し、相離反する方向に破断型を移動させることによって、大端部をキャップと本体側とに破断、分離させる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、破断分離による割り軸受の製造においては、たとえば2分割した破断型が相離反する方向に移動されて破断型から被加工物の一体軸受部に相反する方向の破断荷重が作用したとき、軸受部は破断する前に荷重方向に伸びて長円形となり、破断後の軸受部に形状誤差が生じてしまう。このような被加工物の変形は、被加工物の孔内周面とそれに接する破断型外周面との間のすべりを伴って生じる。すなわち、被加工物の孔内周面と破断型外周面との摩擦が、すべりを阻止するには不十分であるために、すべりを生じ、被加工物は長円形に塑性変形する。逆に云えば、被加工物の孔内周面と破断型外周面との間のすべりを止めれば、被加工物の軸受部の変形は抑制され、破断分離後の形状精度が向上する。

【0004】 本発明の目的は、被加工物の孔内周面と分割された破断型外周面との間の摩擦を大にしてすべりを防止し、被加工物の破断時の伸びを破断部位に集中させ、破断後の軸受部の全域の形状誤差を小にする割り軸受の製造方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、本発明に係る次の割り軸受の製造方法によって達成される。すなわち複数の破断型を用意し、該破断型を被加工物の一体形成された軸受部の孔に挿入し、該複数の破断型に破断型

を互いに離反させる方向の荷重を加えて被加工物の軸受部を所定破断面にて破断分離する割り軸受の製造方法において、破断型として外周面に半径方向に凹凸する凹凸形状を施した型を用意し、破断型に破断荷重を作用させた時に破断型外周面の凹凸形状を被加工物の軸受部の孔内周面にくい込ませ破断型外周面と被加工物の軸受部の孔内周面との間のすべりを抑制しつつ被加工物に破断荷重をかけるようにした割り軸受の製造方法。

## 【0006】

【作用】 本発明の割り軸受の製造方法では、破断型から被加工物に破断荷重がかかったときに、破断型の凹凸形状の凸部が被加工物に微小量くいこむので、破断型外周面と被加工物の孔内周面との間の摩擦係数は大となり、両面間のすべりは止まる。そのため、破断型の凹凸面部が、被加工物の前記凹凸面部と係合している部分の伸びを抑制し、被加工物の伸びを前記凹凸面部と係合していない破断予定部のみに集中させる。そのため、被加工物の軸受部の長円形への変形が抑制され、破断も高精度に破断予定面に生じることになる。その後、軸受面、破断面を機械加工するが、長円形への変形が抑制された軸受部部材の加工量も少なくて済み、加工も容易になる。

## 【0007】

【実施例】 以下、本発明の割り軸受の製造方法の望ましい実施例を図面を参照して説明する。図1において、被加工物1は、たとえば内燃機関のコネクティングロッドから成り、その場合、割り軸受4は大端軸受で、コネクティングロッド本体2とキャップ3から成る。大端軸受は、内燃機関に組み付けられたときには、クランクシャフトのクランクピンと摺動接触する。コネクティングロッド本体2とキャップ3との接合面（破断時の所定破断面）5は、大端孔中心を通りコネクティングロッド本体2の長手方向軸芯と直交する面内に位置する。

【0008】 このような割り軸受4を作製する一つの方法に、予じめ鍛造でキャップとコネクティングロッド本体とが一体の粗材から成る被加工物1を作製しておき、該被加工物1の軸受部の孔（大端孔）に複数の破断型6、7を挿入し、この破断型6、7に、破断型6、7を互いに離反させる方向の荷重を加えて、被加工物1を所定破断面（上記接合面5の部位）にて破断分離する破断分離法がある。破断分離後、内周面、接合面5は機械加工される。

【0009】 本発明では、破断型6、7の外周面（被加工物1の軸受孔内周面に接する面）に、図2に拡大して示すように、半径方向に凹凸する凹凸形状8を施した型を用意する。この凹凸形状8は、破断型6、7に破断荷重がかかったときに凹凸形状8の凸部の先端が被加工物1の孔内周面9に食い込み、摩擦係数を増大させて、破断型6、7の外周面10、11と孔内周面9との間のすべりを防止するためのものである。図2の例では凹凸形状8は破断型6、7の外周面10、11の全面に形成さ



れている。凹凸形状8の歯の先端は尖っており、ピッチP、谷の挟角 $\theta$ 、歯高tはこのすべり防止を実現できるそれぞれの値に設定されている。たとえば、谷の挟角 $\theta$ は $30^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ 程度が望ましく、歯高tは $t \geq 0.5\text{mm}$ であることが望ましい。これは、 $\theta$ が $90^\circ$ を越えると歯が被加工物にくいこみにくくなり、 $\theta$ が $30^\circ$ より小だと歯の強度が小になるからであり、またtが $0.5\text{mm}$ 以下だと歯が被加工物にくいこんだときに被加工物の先端が歯の谷底にあたってくい込みが悪くなる場合があるからである。

【0010】次に複数の破断型6、7を被加工物1の軸受孔に挿入し、破断型6、7の外周面10、11を孔内周面9に接触させる。このとき、破断型6、7の間に間隙aが形成される。この間隙部aにおいては、破断型6、7の外周面10、11と孔内周面9とは接触せず、この部分においては、被加工物1は破断型6、7の拘束を受けない。そして、被加工物1の所定破断面5が丁度間隙aの中心と一致するように破断型6、7を位置決める。

【0011】次に、複数の破断型6、7に、破断型6、7を互いに離反させる方向に破断荷重を加え、被加工物1に破断荷重を作用させる。荷重の加え方は、破断型6、7の間隙aにくさびを挿入して押し拡げてもよいし、または図1に示すように、それぞれの破断型6、7に固定したプレート12、13に離反する方向の荷重を外側からかけてもよい。プレート12、13はガイド14で案内される。

【0012】破断荷重がかかったとき、破断型6、7の外周面10、11に形成された凹凸形状8の歯の先端が被加工物1の孔内周面9に押しつけられて被加工物1内にくい込む。したがって、破断型外周面10、11と孔内周面9との間の周方向摩擦係数は実質上無限大となり、面10、11と面9とは孔周方向にすべりを生じない。そのため、破断荷重がかかっても、被加工物1は、凹凸形状8で破断型6、7と係合している部分では周方向伸びをほとんど生じず円形を保持したままであり、破断後にも軸受部は良好な円形の形状を保つ。そして、伸びはもっぱら凹凸形状8で破断型6、7と係合しない部分、すなわち間隙aに対応する部分に集中する。したがって、高精度に間隙aの中心部位で、被加工物1は破断分離する。より確実に所定破断面にて破断させるために、被加工物1の所定破断面部位に予じめノッチをつけておいてもよいし、あるいは破断型6、7の離反荷重がかかるのと同時またはそれより先に所定破断面にくい込んでノッチをつける別のくさび部材を設けてもよい。

【0013】破断によって、被加工物1は、コネクティングロッド本体2とキャップ3とに分離される。分離後、破断面5と内周面には切削加工が加えられる。このような破断分離および機械加工仕上げは、機械加工による切断および仕上げに比べて生産コストが低く済む。ま

た、凹凸形状8による係合による変形拘束によって軸受部は良好な円形を保っているので、従来のような長円形に変形したものを機械加工によって内周面の円形精度を出す場合に比べて切削代も少なく済み、かつ加工も容易となり、加工時間の短縮、削り代の見込み分の低減、コスト低減がはかれる。破断後仕上時には、軸受部内周面に凹凸形状8の歯の圧痕が残っているが、その深さは $20 \sim 100$ ミクロン程度であり、破断後の機械加工による仕上げ代に約 $1\text{mm}$ 設けてあるので、機械加工後は圧痕は無くなり、問題はない。

【0014】図1、図2の例では、被加工物1の伸びは、破断型6、7間の間隙aに対応する部分に集中したが、この伸び集中部を破断型6、7間の間隙aよりも拡げたい場合には、図3に示すように、被加工物1の所定破断面5近傍において破断型6、7に凹凸形状を欠歯とした欠歯部15を形成すればよい。欠歯部15では、破断型6、7の外周面と被加工物1の内周面との間には周方向のすべりが生じることが許され、その部分で被加工物1は局部的に伸びることができる。したがって、伸び部位が図1、図2の間隙aから、欠歯部15の長さ $b+b'$ に拡げられる。このようにすれば、被加工物1の所定破断面5における応力線の流れが平行になって、破断時にきれいな破断面が得られる。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、外周面に凹凸形状を施した破断型を用いて被加工物の軸受部の破断分離を実行するようにしたので、破断荷重をかけたときに凹凸形状の歯の先端が被加工物にくい込み、被加工物のうち破断型と凹凸形状によって係合している部分の伸びが抑えられ、伸びが破断型の凹凸形状と係合していない部分に集中する。これによって、軸受部の過大な変形の防止、確実な所定破断面での破断発生を可能にでき、精度の高い割り軸受の製造が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る割り軸受の製造方法を実施している装置の正面図である。

【図2】図1の装置の破断型と被加工物の軸受部近傍の拡大正面図である。

【図3】本発明のもう一つの実施例に係る割り軸受の製造方法を実施している破断型と被加工物の軸受部近傍の拡大正面図である。

【符号の説明】

- 1 被加工物
- 2 コネクティングロッド本体
- 3 キャップ
- 4 割り軸受
- 5 所定破断面
- 6 破断型
- 7 破断型
- 8 凹凸形状

(4)

特開平6-137316

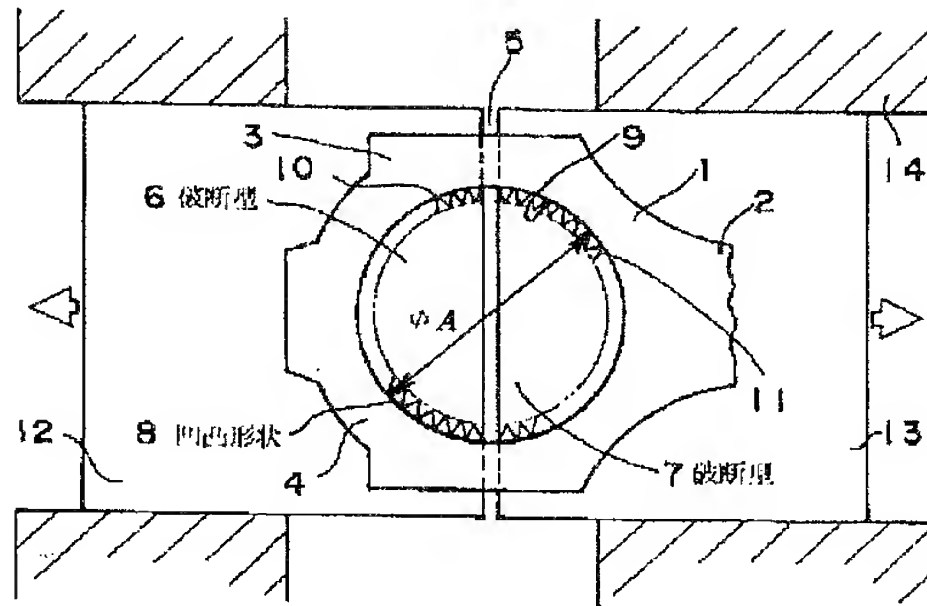
5

6

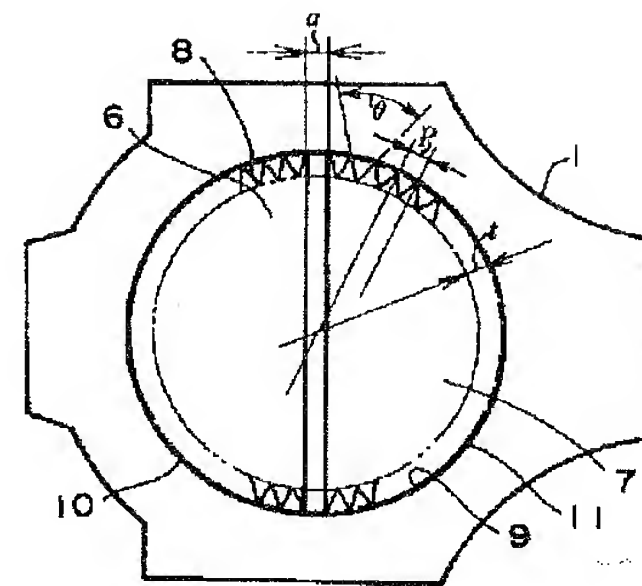
- 9 孔内周面
- 10 破断型外周面
- 11 破断型外周面
- 12 プレート

- 13 プレート
- 14 ガイド
- 15 欠歯部

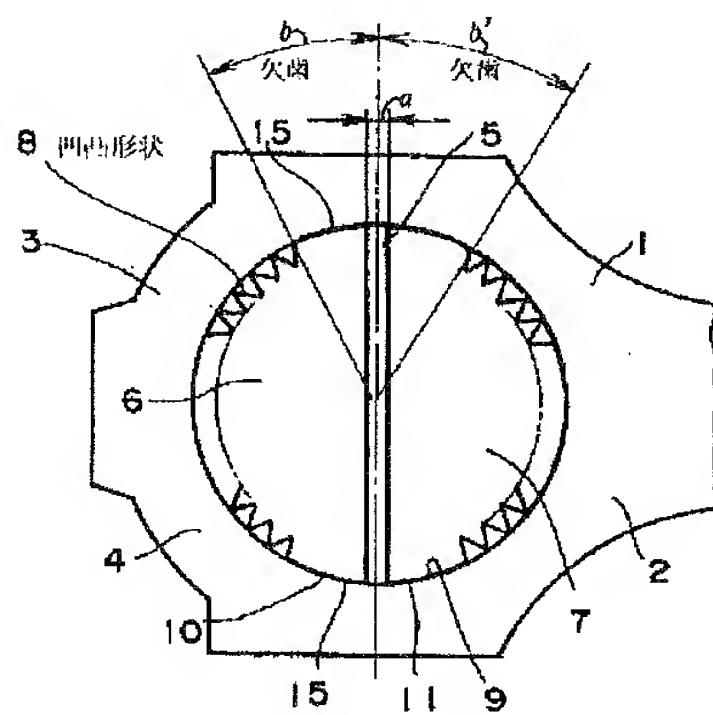
【図1】



【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成5年12月24日

【手続補正1】

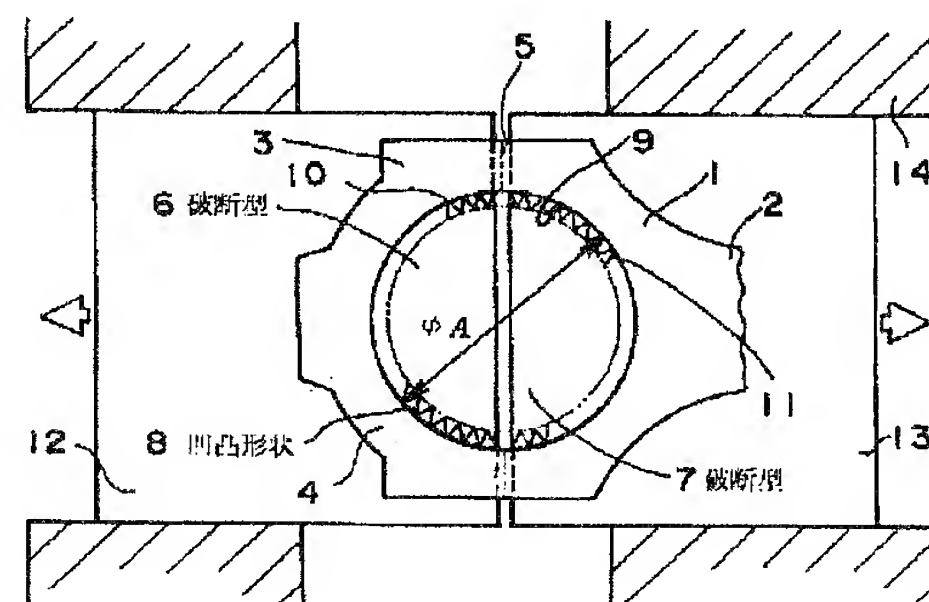
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

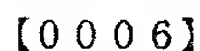
【図1】



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【图 3】



【0013】破断によって、被加工物1は、コネクティングロッド本体2とキャップ3とに分離される。分離後、内周面には切削加工が加えられる。このような破断分離および内周面機械加工仕上げは、機械加工による切断および仕上げに比べて生産コストが低く済む。また、凹凸形状8による係合による変形拘束によって軸受部は良好な円形を保っているため、従来のような長円形に変形したものを機械加工によって内周面の円形精度を出す場合に比べて切削代も少なく済み、かつ加工も容易となり、加工時間の短縮、削り代の見込み分の低減、コスト低減がはかれる。破断後仕上前には、軸受部内周面に凹凸形状8の歯の圧痕が残っているが、その深さは20～100ミクロン程度であり、破断後の機械加工による仕上げ代に約1mm設けてあるので、機械加工後は圧痕は無くなり、問題はない。